

PCT/JP 2004/015930  
28.10.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

特許庁 2004年12月9日

Application as filed PCT

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年10月29日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-368372  
[ST. 10/C]: [JP 2003-368372]

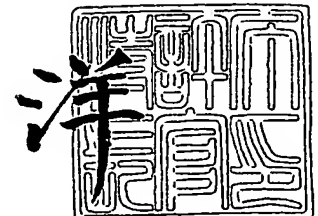
出 願 人  
Applicant(s): アルバック・ファイ株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3112398

【書類名】 特許願  
【整理番号】 K030215  
【提出日】 平成15年10月29日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G01N 23/225  
C23C 14/32

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370 アルバック・ファイ株式会社内  
【氏名】 眞田 則明

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370 アルバック・ファイ株式会社内  
【氏名】 大橋 善治

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370 アルバック・ファイ株式会社内  
【氏名】 山本 公

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370 アルバック・ファイ株式会社内  
【氏名】 大岩 烈

【特許出願人】  
【識別番号】 596043379  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370  
【氏名又は名称】 アルバック・ファイ株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100060025  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 北村 欣一  
【電話番号】 03-3503-7811

【選任した代理人】  
【識別番号】 100099287  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 吉岡 正志

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 012449  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0108832

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

真空雰囲気中にて高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを検出して、前記被分析試料表面に対して所望の分析を行う電子分光分析方法であって、

高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、フラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面に存在する汚染物を除去する、  
ことを特徴とする電子分光分析方法。

**【請求項 2】**

真空雰囲気中にて高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを検出して、前記被分析試料の深さ方向に対して所望の分析を行う電子分光分析方法であって、

高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、フラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面をイオンエッチングする、  
ことを特徴とする電子分光分析方法。

**【請求項 3】**

前記フラーレンとして、原子数 100 個以下のフラーレンを用いる、  
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子分光分析方法。

**【請求項 4】**

前記原子数 100 個以下のフラーレンとして、C60、C70 又は C84 を用いる、  
ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子分光分析方法。

**【請求項 5】**

前記原子数 100 個以下のフラーレンとして、C60、C70 又は C84 に金属元素を内包するフラーレンを用いる、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子分光分析方法。

**【請求項 6】**

真空雰囲気中にて高エネルギー粒子照射装置から高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを分析器によって検出して、前記被分析試料表面に対して所望の分析を行う電子分光分析装置であって、

フラーレンをイオン化して照射するイオン銃を備え、高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、前記イオン銃からフラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面に存在する汚染物を除去する、

ことを特徴とする電子分光分析装置。

**【請求項 7】**

真空雰囲気中にて高エネルギー粒子照射装置から高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを分析器によって検出して、前記被分析試料の深さ方向に対して所望の分析を行う電子分光分析装置であって、

フラーレンをイオン化して照射するイオン銃を備え、高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、前記イオン銃からフラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面をイオンエッチングする、

ことを特徴とする電子分光分析装置。

**【請求項 8】**

前記フラーレンとして、原子数 100 個以下のフラーレンを用いる、  
ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の電子分光分析装置。

**【請求項 9】**

前記原子数 100 個以下のフラーレンとして、C60、C70 又は C84 を用いる、  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の電子分光分析装置。

**【請求項 10】**

前記原子数100個以下のフラーレンとして、C60、C70又はC84に金属元素を  
内包するフラーレンを用いる、  
ことを特徴とする請求項8に記載の電子分光分析装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】電子分光分析方法及び分析装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、真空雰囲気中にて高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを検出して、被分析試料の表面又はその深さ方向に対して所望の分析を行う電子分光分析方法及び分析装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電子分光分析装置は、例えば各種材料の開発過程、製造工程において作製された各種試料に対して、製品性能を向上させるための機能物性相関解析、品質管理及び工程分析作業などに用いられている。特に、高エネルギー粒子に特性X線を用いたX線光電子分光分析装置は、試料表層の5nm程度の深さにおける汚染や組成物の組成比などを分析するために広く用いられている。

## 【0003】

また、高エネルギー粒子に紫外線を用いた紫外線光電子分光分析装置は、試料表層の5nm程度の深さにおける仕事関数変化や組成物の化学状態などを分析するために広く用いられている。なお、高エネルギー粒子源としては、この他に電子、ガンマ線、シンクロトロン放射光、レーザ光、イオン、陽電子などが用いられることがある。

## 【0004】

光電子分光分析法は、試料表面に高エネルギー光を照射して、光電効果によって放出される電子の数と運動エネルギーを計測することにより試料内の元素を分析する分析方法である。このような光電子分光分析法は、試料表面の元素組成が調べられるだけでなく、材料の化学的な状態の分析に優れているため、有機薄膜試料の酸化状態、半導体デバイス表面のシリコンの酸化状態の分析等に利用されている。このとき、試料表面は不可避免的に油脂、水などの汚染物に覆われているため、一般的にスパッタリングイオン源によりこれらの汚染物を除去する洗浄化前処理を行うようになっている場合が多い。

## 【0005】

ところで、従来の光電子分光分析装置で広く用いられている、希ガスイオン（例えばArイオン）を試料表面に照射する洗浄化前処理では、試料表面をイオンエッチングする際に表面損傷を起こす。従って、希ガスイオンを試料表面に照射する洗浄化前処理の適用範囲は、従来においては、表面損傷の小さな金属や半導体と、ごく限られた酸化物の分析に限られていた。

## 【0006】

このため、近年、試料表面のエッチング方法として様々な方法が提案されている（例えば、特許文献1、非特許文献2、特許文献3、非特許文献4参照。）。

## 【0007】

上記特許文献1には、試料をダイヤモンドカッターなどの既知の工具で切断し、深さ方向の情報を示すような試料を作製する分析方法が開示されている。

## 【0008】

上記非特許文献2には、試料をへき開もしくはスクライブすることにより、試料内部を表面に露出させ、表面分析法により試料内部の分析を行う方法が広く知られていることが記載されている。

## 【0009】

上記特許文献3には、100個以上の原子又は分子よりなるクラスターイオンを用いた試料表面のエッチングにより、損傷の少ない汚染の除去が行われることが開示されている。

## 【0010】

上記非特許文献4には、ドライアイスの微小粉を試料表面に叩き付けることにより、試料表面の洗浄化が行われることが述べられている。

【特許文献1】特開2002-365183号公報

【非特許文献2】米国標準国際基準 ASTM E1078-97、記事11、3、4、1996年

【特許文献3】特開平8-122283号公報

【非特許文献4】J. Vac. Sci. Technol.、B9、p. 1970、1991年

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、上記特許文献1、非特許文献2の方法を用いる際には、米国標準国際基準（ASTM E1078-97、記事11-3、4、1996年）に述べられているように、電子ビーム、X線などの分析プローブの径よりも大きく、かつ分析プローブの大きさの範囲で均一にエッチングすることが必要である。また、試料表面に切削屑などのパーティクルを残すことが多く、これを避けて分析することが好ましい。従って、オージェ電子分光分析のような微小なプローブを用いることができる分析方法では、これらの分析方法は一般的に用いられているが、光電子分光分析のような比較的大きなプローブを用いる分析方法には適していない。

【0012】

また、上記特許文献3の方法では、高圧の気体を準備して、真空槽との差圧によって生じるガスジェットを利用してクラスターを作製する必要があるために、超高真空装置を必要とする表面分析に用いるためには、大規模な設備が必要となり、かつコストも高くなる。また、100個以上のクラスターは、クラスター個数により速度が異なるため、例えばスキャンした範囲でむらが生じ易く、均一なエッチングを行うことが困難である。

【0013】

更に、上記非特許文献4では、イオンではなく中性粒子を用いていることによって動作に再現性がなく、エッチング量の定量的な評価が困難である。また、この非特許文献4を試料の表面分析に応用するためには、超高真空中の分析装置で行う必要があり、上記のクラスターイオンの場合と同様に、大規模な設備が必要となり、かつコストも高くなる。

【0014】

そこで本発明は、試料表面を再現性よく均一にエッチングすることができ、更に、大規模な設備を必要とせず、かつ低コストでエッチングすることができる電子分光分析方法及び分析装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、真空雰囲気中にて高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを検出して、前記被分析試料表面に対して所望の分析を行う電子分光分析方法であって、高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、フラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面に存在する汚染物を除去することを特徴としている。

【0016】

また、請求項2に記載の発明は、真空雰囲気中にて高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを検出して、前記被分析試料の深さ方向に対して所望の分析を行う電子分光分析方法であって、高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、フラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面をイオンエッチングすることを特徴としている。

【0017】

また、請求項6に記載の発明は、真空雰囲気中にて高エネルギー粒子照射装置から高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電

子の数と運動エネルギーを分析器によって検出して、前記被分析試料表面に対して所望の分析を行う電子分光分析装置であって、フラーレンをイオン化して照射するイオン銃を備え、高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、前記イオン銃からフラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面に存在する汚染物を除去することを特徴としている。

#### 【0018】

また、請求項7に記載の発明は、真空雰囲気中にて高エネルギー粒子照射装置から高エネルギー粒子を被分析試料に照射し、光電効果によって前記被分析試料から放出される電子の数と運動エネルギーを分析器によって検出して、前記被分析試料の深さ方向に対して所望の分析を行う電子分光分析装置であって、フラーレンをイオン化して照射するイオン銃を備え、高エネルギー粒子を前記被分析試料に照射する前に、前記イオン銃からフラーレンをイオン化して前記被分析試料表面に照射して、前記被分析試料表面をイオンエッチングすることを特徴としている。

#### 【発明の効果】

#### 【0019】

本発明によれば、高エネルギー粒子を被分析試料表面に照射する前に、被分析試料表面にフラーレンイオンビームを照射することにより、被分析試料表面の汚染物を除去しても被分析試料表面の損傷を無視できる程度に被分析試料表面を均一にエッチング処理することができるので、被分析試料の組成や化学状態などの分析を精度よく行うことができる。

#### 【0020】

また、フラーレンイオンビームを照射するイオン銃はクラスターを形成する装置（イオン源）と比べて大きくないので、大規模な設備は不要であり、コストアップを抑えることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0021】

以下、本発明を図示の実施形態に基づいて説明する。

#### ＜実施形態1＞

図1は、本発明の実施形態1に係る電子分光分析装置を示す概略構成図である。本実施形態に係る電子分光分析装置1は、図1に示すように、真空排気装置系（不図示）が接続された真空槽2を備えており、真空槽2内には、搬送機3によって外部から搬送される試料（分析対象物）4を配置固定するための試料ステージ5が設けられている。

#### 【0022】

また、真空槽2の上部には、試料ステージ5上に載置される試料4に対して高エネルギー粒子（本実施形態ではX線）を照射する高エネルギー粒子照射装置6と、高エネルギー粒子照射装置6から試料4表面に照射された高エネルギー粒子によって試料4表面から放出された電子のエネルギーを分析するための電子エネルギー分析器7と、試料4表面にC60イオンビーム（炭素60クラスターイオンビーム）を照射するイオン銃8が設置されている。C60イオンビームを照射するイオン銃8としては、公知のイオン銃を用いることができる。なお、本実施形態では、高エネルギー粒子照射装置6として、アルミニウムと銅のターゲットを備えたデュアル特性X線源を用いた。

#### 【0023】

次に、上記した本発明の実施形態1に係る電子分光分析装置1による電子分光分析方法について説明する。なお、本実施形態では、試料4としてテフロン（ $(CF_2)_n$ ）を用い、試料4であるテフロン（ $(CF_2)_n$ ）のX線光電子分光分析を行った。

#### 【0024】

まず、真空排気装置系（不図示）によって真空排気して所定の圧力（真空度）に調整している搬送機3内の搬送アーム3aを駆動し、開いたゲートバルブ9を通して所定の圧力に調整されている真空槽2内の試料ステージ5上に試料4を載置する。真空槽2内の圧力は特に限定されることはないが、試料4表面の汚染等を防止する観点から、 $1 \times 10^{-5}$  Pa以下とすることが好ましい。本実施形態では、真空槽2内の圧力を $5 \times 10^{-7}$  Paとし

た。

#### 【0025】

そして、イオン銃8を作動させて、C60イオンビームを試料(テフロン((CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>))4表面に照射し、C60イオンビームの試料4表面との衝突によって試料4表面に付着している水、油脂、無機物等の汚染物や酸化被膜を均一にエッチング処理して除去する。このときの本実施形態におけるC60イオンビームの照射条件は、加速電圧: 2 kV、イオン電流: 10 nA、照射時間: 60 sec、試料4表面上の走査範囲: 5 mm×5 mmとした。

#### 【0026】

その後、高エネルギー粒子照射装置(デュアル特性X線源)6を作動させて、特性X線を試料4表面に照射し、試料4から放出される電子によって、試料4の表面又は深さ方向での組成、化学状態変化などを電子エネルギー分析器7によって分析(X線光電子分光分析)する。このときの本実施形態における照射される特性X線は、エネルギー: 1.4867 keVで、特性X線のターゲットとしてアルミニウムを用いた。

#### 【0027】

ところで、上記したX線光による電子分光分析のためには、イオン銃8から照射されるC60イオンビームによる試料4表面の損傷を最小限に抑える必要がある。このような点を考慮すると、後述するようにX線光電子分光スペクトルを確実に取得するために、C60イオンビームの好ましい加速電圧は30 kV以下であり、より好ましくは10 kV以下で、かつ300 V以上である。

#### 【0028】

上記したように本発明の実施形態1では、高エネルギー粒子照射装置(デュアル特性X線源)6から特性X線を試料4表面に照射する前に、イオン銃8からC60イオンビームを試料(テフロン((CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>))4表面に照射して均一にエッチング処理し、試料4表面に付着している水、油脂、無機物等の汚染物や酸化被膜を除去するようにした。C60イオンビームの照射による試料4表面のエッチング処理の効果を評価するために、試料4表面の定量値を調べたところ、炭素が略35%、フッ素が略65%であり、その他の元素はほとんど検出されなかった。

#### 【0029】

この定量値の結果は、試料4の化学組成がテフロン((CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>)であると推測するに足りるものであり、また、電子顕微鏡で試料4表面を観察したところ、試料4表面の損傷は無視できるほど小さかった。

#### 【0030】

なお、この試料(テフロン((CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>))4表面にC60イオンビームを照射しなかった場合での、試料4表面の定量値を調べたところ、炭素が略46%、フッ素が略49%、酸素が略3%、ナトリウムが略2%であった。このように、試料4表面は大気中で汚染されているために、試料4には含まれていない元素が検出されるほか、試料4内部の定量値とはかけ離れた定量値が得られた。

#### 【0031】

また、上記した本発明の実施形態1では、試料(テフロン((CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>))4表面にC60イオンビームを照射するようにしたが、比較のために、試料(テフロン((CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>))4表面にArイオンを照射した場合での、試料4表面の定量値を調べたところ、炭素が略51%、フッ素が略46%、アルゴンが略3%であった。なお、この比較におけるArイオンの照射条件は、加速電圧: 500 V、イオン電流: 100 nA、照射時間: 60 sec、試料4表面上の走査範囲: 5 mm×5 mmとした。

#### 【0032】

この場合では、試料4表面の汚染元素であった酸素、ナトリウムは、Arイオンによるエッチングによって除去されたが、炭素とフッ素の比率は、本来の比率(それぞれ略33%と略67%)からかけ離れ、また、フッ素よりも炭素の方が多という定量結果となった。即ち、試料4内部の組成からかけ離れた定量値となった。また、このArイオンを照

射した場合において、電子顕微鏡で試料4表面を観察したところ、試料4表面に無視できないほどの損傷が認められた。

#### 【0033】

このように本実施形態では、特性X線を試料4表面に照射する前に、試料4表面にC60イオンビームを照射することにより、試料4表面の損傷を無視できる程度に試料4表面を均一にエッチング処理して試料4表面の汚染や酸化被膜を除去することができるので、試料4の正確な定性、定量分析を行うことができる。

#### 【0034】

また、C60イオンビームを照射するイオン銃8はクラスターを形成する装置（イオン源）に比べて大きくないので、大規模な設備は不要であり、コストアップを抑えることができる。

#### 〈実施形態2〉

本実施形態においても、図1に示した実施形態1に係る電子分光分析装置1を用い、試料4としてテフロン（ $(CF_2)_n$ ）のX線光電子分光分析を行った。電子分光分析装置1の構成は実施形態1と略同様であり、重複する説明は省略する。

#### 【0035】

次に、本発明の実施形態2に係る電子分光分析装置1による電子分光分析方法について説明する。

#### 【0036】

実施形態1と同様に搬送機3の搬送アーム3aを駆動して、開いたゲートバルブ9を通して真空槽2内の試料ステージ5上に試料4を載置する。その後、ゲートバルブ9を閉じて、接続されている真空排気装置系（不図示）によって真空槽2内を真空排気して所定の圧力（真空度）に調整する。本実施形態では、真空槽2内の圧力を $5 \times 10^{-7}$  Paとした。

#### 【0037】

そして、イオン銃8を作動させて、C60イオンビームを試料（テフロン（ $(CF_2)_n$ ））4表面に照射し、C60イオンビームの試料4表面との衝突によって試料4表面に付着している水、油脂、無機物等の汚染物や酸化被膜をエッチング処理して除去する。このときの本実施形態におけるC60イオンビームの照射条件は、加速電圧：200V～30kV、イオン電流：10nA、照射時間：60sec、試料4表面上の走査範囲：5mm×5mmとした。

#### 【0038】

その後、高エネルギー粒子照射装置（デュアル特性X線源）6を作動させて、特性X線を試料4表面に照射し、試料4から放出される電子によって、試料4の表面又は深さ方向での組成、化学状態変化などを電子エネルギー分析器7によって分析（X線光電子分光分析）する。このときの本実施形態における照射される特性X線は、エネルギー：8.048keVで、特性X線のターゲットとして銅を用いた。

#### 【0039】

図2は、加速電圧がそれぞれ10kV（図のa）、2kV（図のb）、200V（図のc）のC60イオンビームを試料4表面に照射して、試料4表面をエッチング処理した後における、炭素1s線のX線光電子分光分析結果（XPS（X-ray Photoelectron Spectroscopy）スペクトル）である。このときのC60イオンビームの照射条件は、イオン電流：10nA、照射時間：60secとした。

#### 【0040】

なお、図2のdは、加速電圧が500VのArイオンを試料4表面に照射して、試料4表面をエッチング処理した後における、炭素1s線のX線光電子分光分析結果（XPSスペクトル）である。このときのArイオンの照射条件は、イオン電流：100nA、照射時間：60secとした。

#### 【0041】

図2に示すように、C60イオンビームを2kV（図のb）の加速電圧で照射した本実

施形態の場合では、炭素 1s 線の XPS スペクトルの位置は CF 結合を示す 293 eV (電子ボルト) となり、文献 (Briggs and Beamson, Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy of Polymer, Wiley, 1991) と略一致した。なお、C60 イオンビームを 3 kV の加速電圧で照射した場合においても、略同様の結果が得られた。

#### 【0042】

一方、C60 イオンビームを 10 kV (図の a) の加速電圧で照射した場合では、若干の試料の変質が認められた (実用上問題なし)。また、C60 イオンビームを 200 V (図の c) の加速電圧で照射した場合では、試料表面のエッチング処理が殆ど行われず、試料表面の汚染によって XPS スペクトルにピークが認められた。なお、C60 イオンビームを 300 V の加速電圧で照射した場合には、試料表面のエッチング処理が行われ、試料の変質は殆ど認められなかった。更に、Ar イオンを 500 V (図の d) の加速電圧で照射した場合では、XPS スペクトルのピークの形状が異なり、試料の変質が認められた。また、C60 イオンビームを 30 kV の加速電圧で照射した場合には、試料の変質は実用上問題ない程度であった。

#### 【0043】

以上の結果から明らかなように、X線光電子分光スペクトルを確実に取得するために、照射される C60 イオンビームの好ましい加速電圧は 30 kV 以下であり、より好ましくは 10 kV 以下で、かつ 300 V 以上である。

#### 【0044】

また、上記した各実施形態では、高エネルギー粒子照射装置 6 として特性 X 線を照射する特性 X 線源を用いたが、これ以外にも紫外光を照射する紫外光電子分光分析装置、電子を照射するオージェ電子分光分析装置、陽電子を照射する陽電子励起オージェ電子分光分析装置などを用いることができる。

#### 【0045】

更に、上記した各実施形態では、真空排気装置系 (不図示) によって真空槽 2 内を真空排気して所定の圧力 (真空度) に調整した後に、真空槽 2 内に試料 4 を搬送する構成であったが、逆に真空槽 2 内に試料 4 を載置した後に、真空排気装置系 (不図示) によって真空槽 2 内を真空排気して所定の圧力 (真空度) に調整するようにしてもよい。

#### 【0046】

また、上記した各実施形態では、イオン銃 8 から C60 イオンビームを照射する構成であったが、これ以外にも、フラーレン例えば C70、C84 や金属元素内包型フラーレンなどをイオン化して照射する構成も可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0047】

【図 1】本発明の実施形態 1、2 に係る電子分光分析装置を示す概略構成図。

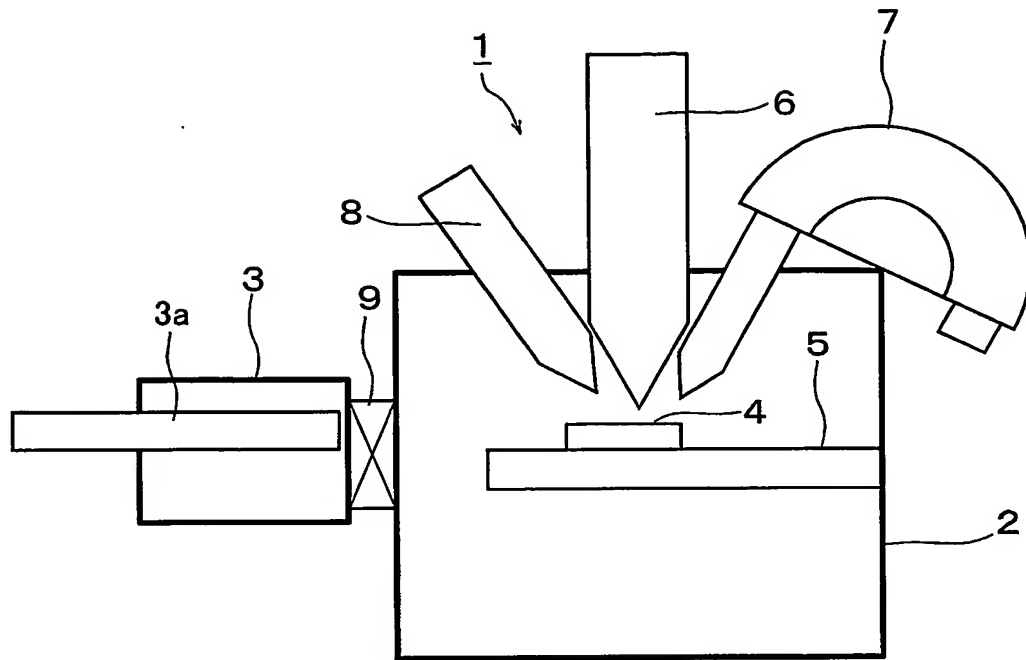
【図 2】加速電圧を変化させて C60 イオンビームを試料表面に照射した後における、炭素 1s 線の X線光電子分光分析結果を示す図。

#### 【符号の説明】

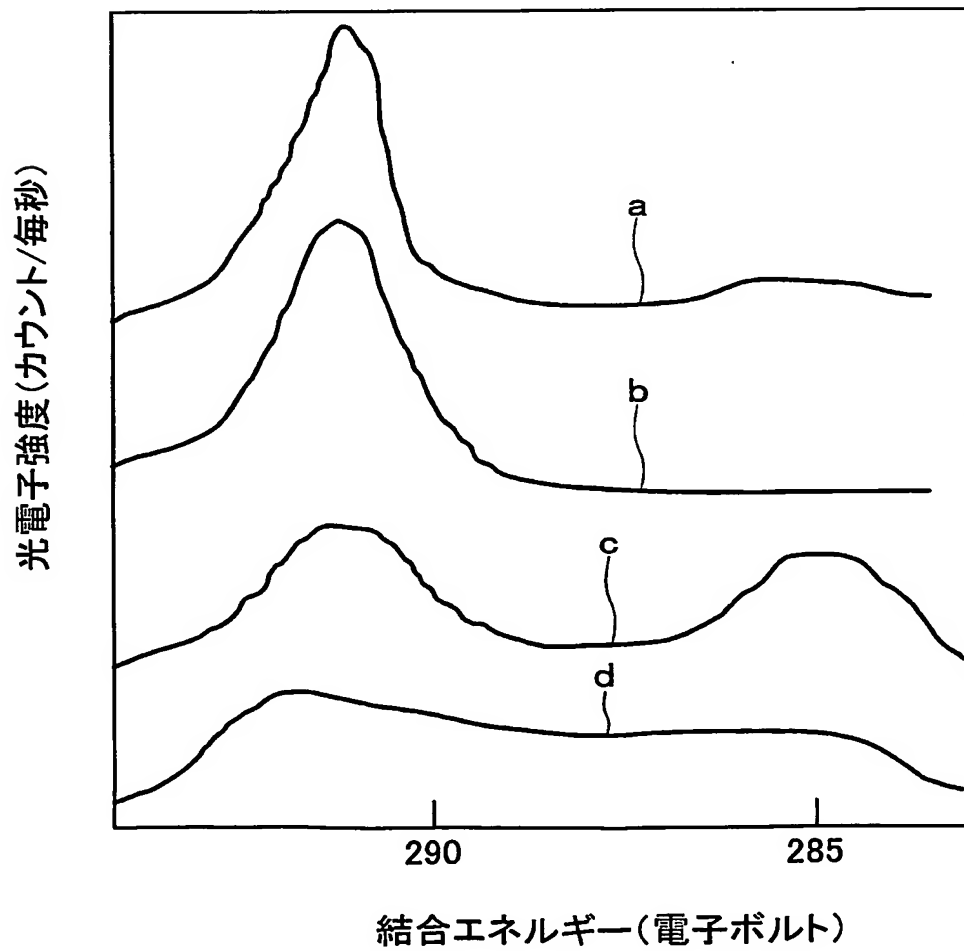
#### 【0048】

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1 | 電子分光分析装置         |
| 2 | 真空槽              |
| 3 | 搬送機              |
| 4 | 試料 (被分析試料)       |
| 6 | 高エネルギー粒子照射装置     |
| 7 | 電子エネルギー分析器 (分析器) |
| 8 | イオン銃             |

【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 試料表面を再現性よく均一にエッチングすることができ、更に、大規模な設備を必要とせず、かつ低コストでエッチングできるようにする。

【解決手段】 真空雰囲気中の真空槽 2 内にて高エネルギー粒子照射装置 6 から X 線を試料 4 に照射し、光電効果によって試料 4 から放出される電子の運動エネルギーを電子エネルギー分析器 7 によって検出して、試料 4 の表面又はその深さ方向での組成や化学状態などの分析を行う電子分光分析装置 1 において、高エネルギー粒子を試料 4 に照射する前に、イオン銃 8 からフラーレンイオンビームを試料 4 表面に照射して、試料 4 表面をイオンエッチングする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 6 8 3 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 6 0 4 3 3 7 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 4 月 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県茅ヶ崎市円蔵 3 7 0

氏 名

アルバック・ファイ株式会社